

# TroFCCA

Tropical Forests and Climate Change Adaptation

## Seminario Internacional *International Workshop*

# Adaptación al cambio climático: el rol de los servicios ecosistémicos

## *Adaptation to climate change: the role of ecosystem services*

3 al 5 de noviembre de 2008

CATIE, Turrialba, Costa Rica

Resúmenes  
*Abstracts*



**SEMINARIO INTERNACIONAL**  
*INTERNATIONAL WORKSHOP*

**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:  
EL ROL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

*ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE:  
THE ROLE OF ECOSYSTEM SERVICES*

**SIAASE 2008**

3 al 5 de noviembre de 2008  
CATIE, Turrialba, Costa Rica



La información que se presenta en este documento ha sido elaborada con los resúmenes literales de las comunicaciones orales y comunicaciones en formato póster presentados en el Seminario Internacional Adaptación al cambio climático: el rol de los servicios ecosistémicos (SIAASE 2008).

Sólo las comunicaciones orales han sido traducidas del inglés al español y del español al inglés, y se presentan en los dos idiomas. Los resúmenes de las comunicaciones en formato póster se presentan de forma literal en el idioma original en el que fueron recibidos.

\* Por motivos de imprenta estos resúmenes no pudieron ser incluidos en este libro, pero se encontrarán disponibles en la versión digital del mismo.

*The information presented in this document is a compilation of the written summaries of oral communications and posters submitted to the International Workshop "Adaptation for Climate Change: the Role of Ecosystem Services" (SIAASE 2008).*

*Only the oral summaries are presented in both languages.*

*\* Due to printing deadlines three summaries from oral presentations have been omitted from this book but will be available in the digital version.*

#### **Limitación de responsabilidades**

El contenido de este libro es responsabilidad de los autores y no representa necesariamente la opinión de la coordinación del Seminario Internacional Adaptación al cambio climático: el rol de los servicios ecosistémicos (SIAASE 2008), ni de las instituciones que conforman el Proyecto TroFCCA.

#### **Disclaimer**

The contents of this book are the sole responsibility of each of the authors identified and do not necessarily represent the opinions of the coordinating staff of the International Workshop "Adaptation to Climate Change: The Role of Ecosystem Services" (SIAASE 2008) nor of the institutions that constitute the TroFCCA Project.

Los resultados muestran como el cambio climático afectará a la distribución de las formas de vida y la densidad de su área foliar, al igual que los patrones de escurrimiento a través de la región tropical. Este estudio sienta las bases para futuros análisis de impactos del cambio climático sobre los ecosistemas y la disponibilidad de agua.

Palabras clave: cambio climático, funciones ecosistémicas, Mesoamérica, América Central, hidrología

---

*Oral communication*



### **ASSESSING THE VULNERABILITY OF ECOSYSTEMS TO CLIMATE CHANGE IN CENTRAL AMERICA**

**Bruno Locatelli**

CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contact: [bruno.locatelli@cirad.fr](mailto:bruno.locatelli@cirad.fr)

Assessing the vulnerability of ecosystems to climate change is an essential step in defining adaptation options. We present two assessment studies in Central America, one about forest fires and the other about protected areas.

The first study deals with forest fires, which are of considerable interest because of their social, economic and environmental consequences. Fire occurrence is influenced by climatic factors, for instance higher temperatures and atmospheric dryness may increase fire risk. In Central America, because of increasing social awareness, measures have been taken to reduce the occurrence of fires. However, climate change might jeopardize these efforts in the future. For the development of prevention plans, it is important to know how climate change will modify forest fire risk in Central America.

Using data mining processes, we investigated the influence of climatic and socioeconomic factors on the occurrence of forest fires in Central America. We used climatic monthly data for the 1998-2007 period with a 0.25° spatial resolution and built decision trees to model the occurrence of fires. The decision trees resulted in a good accuracy on the 1998-2007 period.

Using climate change and socioeconomic scenarios, we applied the same decision trees to future conditions to create maps of future fire risks. Results show that fire risks are decreasing in some areas and increasing in others. The separate and combined effects of socioeconomic changes and climate change on the evolution of fire risk are analyzed. The sources of uncertainties are discussed and the approach is evaluated.

The second study deals with protected areas. Climate change is projected to result in shifts in the geographical distribution of ecosystems and species and induce changes in the provision of ecosystem services. Biogeography studies that predict the changes in life zone distribution allow evaluating the potential impacts of climate change on ecosystems. However, impact studies must be associated with an estimation of adaptive capacity in order to assess ecosystem vulnerability.



Plant migration is a potential response from ecosystems for adapting to climate change. The migration capacity depends on plant types and on the fragmentation of landscape through which species will disperse. However, the development of plant migration models and the collection of data on migration rates remain a challenge.

We developed a conceptual model to represent the impact of climate change on ecosystem distribution considering the capacity of organisms to migrate in a fragmented landscape. This model is implemented with a cellular automata, in which each cell is a landscape unit, characterized by its membership to life zone classes, its richness, and its state (natural vs. anthropic). Life zones are used as a proxy for ecosystem types and are assumed to be composed of different groups of plant functional types with different hypothetical migration capacities.

The model is applied to the real landscape of Costa Rica. Current landscape fragmentation is assessed using land use maps. Landscape scenarios represent either further fragmentation or connectivity enhancement based on the current distribution of the Protected Areas and Biological Corridors. A climate change scenario is applied to the simulated landscape to evaluate ecosystem shifts, under different landscape scenarios. Results show that well-designed conservation plans enhancing connectivity could increase ecosystem resilience to climate change depending on the design of the connectivity network. This would help to conserve ecosystem services useful for society in a context of climate change.

Key words: climate change, forest fire, socioeconomic scenarios, decision trees, life zones, adaptation, migration, biodiversity.

*Comunicación oral*



## **EVALUANDO LA VULNERABILIDAD DE LOS ECOSISTEMAS CENTROAMERICANOS AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Bruno Locatelli**

CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contacto: [bruno.locatelli@cirad.fr](mailto:bruno.locatelli@cirad.fr)

La evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático es una actividad esencial para definir las opciones de adaptación. Presentamos dos estudios de evaluaciones en Centroamérica, una sobre incendios forestales y la otra sobre áreas protegidas.

El primer estudio trata sobre incendios forestales, los que son considerados de interés debido a sus consecuencias sociales, económicas y ambientales. La ocurrencia de estos incendios está influenciada por factores climáticos, por ejemplo temperaturas altas y sequedad atmosférica que pueden incrementar el riesgo de fuegos. En Centroamérica, debido al incremento en la concientización social, se han tomado medidas para la reducción de incendios. Sin embargo, el cambio climático puede poner estos esfuerzos en juego en un futuro cercano. Para el desarrollo de planes de prevención, es importante conocer cómo el cambio climático modificará los riesgos de incendios en Centroamérica.

Utilizando procesos de “data mining”, investigamos la influencia de factores climáticos y socioeconómicos en la ocurrencia de incendios forestales en Centroamérica. Utilizamos datos climáticos mensuales para el período comprendido entre 1998-2007 con una resolución espacial de 0,25° y construimos “decision trees” para modelar la ocurrencia de incendios. Los “decision trees” resultaron ser muy exactos para el período 1998-2007.

Utilizando escenarios socioeconómicos y de cambio climático, aplicamos la misma metodología de “decision trees” a futuras condiciones para crear mapas futuros de riesgos de incendios forestales. Los resultados muestran que los riesgos de incendios están decreciendo en algunas áreas y aumentando en otras. Los efectos combinados y separados de los cambios socioeconómicos y climáticos con respecto a la evolución de los riesgos de incendios son analizados. Las fuentes de incertidumbre son discutidas y el enfoque es evaluado.

El segundo estudio tiene que ver con áreas protegidas. Se prevé que como consecuencia del cambio climático habrá un cambio en la distribución geográfica de los ecosistemas y las especies, lo que inducirá a la vez un cambio en la provisión de servicios ecosistémicos. Estudios biogeográficos que predicen cambios en la distribución de las zonas de vida permiten evaluar los impactos potenciales del cambio climático sobre los ecosistemas. Sin embargo, los estudios de impacto deben ir asociados con estimaciones de la capacidad adaptativa para lograr evaluar la vulnerabilidad real de los ecosistemas.

La migración de plantas es una respuesta potencial por parte de los ecosistemas como medida de adaptación al cambio climático. La capacidad de migración depende de los tipos de plantas y del nivel de fragmentación de los paisajes en las que están inmersas, y a través de los cuales tendrán que dispersarse. Sin embargo, el desarrollo de modelos de migración de plantas y la colecta de datos sobre tasas de migración aún representa un reto.

Desarrollamos un modelo conceptual para representar el impacto del cambio climático sobre la distribución de los ecosistemas considerando la capacidad de los organismos de migrar en paisajes fragmentados. Este modelo es implementado a través de un autómata celular, cada una de las celdas representa una unidad del paisaje caracterizada por su pertenencia a las diferentes clases de zonas de vida, su riqueza, y su estado (*natural versus antrópico*).

Las zonas de vida son utilizadas como representantes para los tipos de ecosistemas y se asume que están compuestos de diferentes grupos de tipos de plantas funcionales con diferentes capacidades de migración hipotéticas.

El modelo es aplicado a un paisaje real en Costa Rica. El nivel de fragmentación actual fue evaluado a través de mapas de uso de suelo. Escenarios basados en paisajes, representan por un lado una mayor fragmentación o bien un mejoramiento en la conectividad basada en la actual distribución del sistema de áreas protegidas y corredores biológicos. Un escenario de cambio climático fue aplicado al paisaje simulado con el propósito de evaluar los cambios o fluctuaciones de los ecosistemas, esto bajo diferentes escenarios de paisajes. Los resultados muestran como planes de conservación bien elaborados, que incrementen la conectividad, pueden incrementar también la resiliencia de los ecosistemas hacia el cambio climático, esto en dependencia del diseño de la red de conectividad. Esto podría contribuir a conservar los servicios ecosistémicos útiles para la sociedad en el contexto de cambio climático.

Palabras clave: cambio climático, incendios forestales, escenarios socioeconómicos, “decision trees”, zonas de vidas, adaptación, migración, biodiversidad